

## White opaque barrier layer film with excellent lay-flat properties

Patent Number: US5449552  
 Publication date: 1995-09-12  
 Inventor(s): BOCHOW RICHARDA (DE); TAMKE HEIKO (DE); HAMMERSCHMIDT KARL (DE)  
 Applicant(s): WOLFF WALSRODE AG (DE)  
 Requested Patent: DE4306963  
 Application Number: US19940204838 19940301  
 Priority Number(s): DE19934306963 19930305  
 IPC Classification: B32B5/16  
 EC Classification: B32B27/32  
 Equivalents: CA2116822, DK613773T, EP0613773, B1, ES2159530T

### Abstract

The invention relates to a multilayer composite film consisting of a surface layer A, a gas barrier layer C, a heat sealing layer D and, optionally, adhesive or coupling layers B, the individual layers being arranged as follows in the composite film: A a biaxially stretched, white opaque polypropylene film, B an adhesive or coupling layer, C a gas barrier layer with a permeability to oxygen of at most 30 Ncm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> d bar (23 DEG C./0% relative humidity), B an adhesive or coupling layer, D a heat sealing layer, layers A and C optionally being interchangeable.

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

### Description

This invention relates to a white opaque composite film which combines a high degree of whiteness, good hiding power and a high barrier effect against water vapor and gases with particularly good lay-flat properties.

The use of multilayer composite films for packaging particularly sensitive products, for example foods, which can be affected by oxidation has long been known. Products such as these are normally packed in vacuo or in an inert gas atmosphere. For this particular application, therefore, the packaging material has to be correspondingly gas-tight.

It is known that composite films comprising an aluminum layer, a PVDC lacquer or a polyamide outer layer can be used for this purpose. These films can break on flexing or tend to curl on absorbing moisture.

Where white packaging films are used for optical reasons, it is standard practice to incorporate a white pigment in or to apply white printing ink to one or more film layers or to use white, opaque biaxially stretched polypropylene films. A higher degree of whiteness can be obtained by providing a dark background in the form of metallization, an aluminum foil or a colored layer. Laminates such as this are thus white on one side only. A corresponding composite film of a metallized polyester film and a white opaque polypropylene film is known from EP 0 199 288 B1. This film has good barrier properties and good lay-flat properties, but is not suitable for packs requiring seams of high strength and, in addition, has only one white side.

In the food industry, however, there is a need for metal-free composite films which are white on both sides with a good barrier effect and which ensure that packs made from them permanently retain their shape on presentation.

Accordingly, the problem addressed by the present invention was to provide an improved composite film which would have

a high degree of whiteness and high hiding power, good barrier properties against water vapor and gases, good lay-flat properties, even under varying ambient conditions,

a high degree of stiffness and limited thermoformability.

**BEST AVAILABLE COPY**

According to the invention, this problem has been solved by the production of a composite film which is characterized in that it essentially comprises the following layers in the order listed:

A a biaxially stretched, white opaque polypropylene film,

B an adhesive or coupling layer,

C a gas barrier layer with a permeability to oxygen of at most  $30 \text{ Ncm}^3/\text{m}^2 \text{ d bar}$  (23 DEG C./0% relative humidity),

B an adhesive or coupling layer,

D a heat sealing layer,

layers A and C optionally being interchangeable.

The biaxially stretched white opaque polypropylene film A is preferably a three-layer to five-layer film. The core layer of this film consists of a polypropylene homopolymer in which vacuoles leading to an opaque appearance are formed by organic or inorganic filler during the stretching process. The outer layers preferably consist of a polypropylene copolymer. Layers of polypropylene pigmented with titanium dioxide are optionally present between the core layer and the sealing layers.

The barrier film C consists, for example, of polyamide (PA), polyvinyl alcohol (PVOH), ethylene/vinyl alcohol copolymer (EVOH), polyethylene terephthalate (PETP) or polypropylene (PP) and is optionally provided with a barrier layer lacquer or vacuum-evaporated transparent barrier layer. The gas barrier film preferably consists of polyamide (PA), polyvinyl alcohol (PVOH) or ethylene/vinyl alcohol copolymer (EVOH) or of a combination of PA and EVOH layers or of mixtures of PA and EVOH and is at least monoaxially stretched.

The heat sealing layer D consists of a polyolefin or an amorphous polyester.

Particularly preferred polyolefins are polyethylene homopolymers and polyethylene copolymers, for example

LLDPE=linear low-density polyethylene

PB=polybutylene

EVA=ethylene/vinyl acetate

EBA=ethylene/butyl acrylate

EAA=ethylene/acrylic acid

EEA=ethylene/ethyl acrylate

EMAA=ethylene/methacrylic acid

I=ionomer

and mixtures or co-extrudates of these homopolymers and copolymers.

Particularly preferred polyesters are polyethylene terephthalate homopolymers or copolymers which have a low tendency to crystallise. The tendency of polyethylene terephthalate to crystallise is decreased for example by copolymerisation of comonomers such as isophthalic acid or 1,4-cyclohexanedimethanol (CHDM).

Further materials which are preferably used for the heat-sealing layer are amorphous, impact-modified materials which consist predominantly of polyethylene terephthalate homopolymers or copolymers and which are distinguished by the fact that the secant modulus of films of this material is no higher than  $1800 \text{ N/mm}^2$ .

The heat sealing layer either seals firmly or is designed to be peeled off against a second film.

In one preferred embodiment, films A, C and D mentioned above are joined to their adjacent layers by an adhesive layer B. A reactive adhesive, for example a one-component or two-component polyurethane adhesive, or a polyolefin coupling agent, for example polyethylene homopolymer, EAA or EMMA, is used for the adhesive layer.

Two layers may even be joined without an adhesive layer, for example by extrusion coating of the middle layer with a heat sealing layer.

The individual layers preferably have the following thicknesses:

layer A: 25-75  $\mu\text{m}$

layer B: 0.1-20  $\mu\text{m}$

layer C: 10-30  $\mu\text{m}$

layer D: 15-150  $\mu\text{m}$ .

The individual layers of the composite film may be provided with standard additives and auxiliaries, for example lubricants,

antiblocking agents, antistatic agents,  $\text{TiO}_2$  and  $\text{CaCO}_3$ .

It has surprisingly been found that, by virtue of the particular structure of the described film, printing on the barrier layer C has a particularly high degree of whiteness. The printing can thus be read through the sealing layer D. In addition, the high hiding power of film A enables the outside of the composite film to be printed, leaving any printing on the back of the film unaffected.

In addition, the possibly moisture-sensitive barrier film C is protected against moisture absorption by the outer film A and the inner film D which have a good water vapor barrier effect. In this way, the good oxygen barrier effect of this film remains unaffected by the ambient conditions.

In addition, this special film arrangement eliminates any tendency towards curling by swelling of the possibly moisture-sensitive layer C and provides the composite with a high degree of stiffness.

Surprisingly, the composite film according to the invention can be thermoformed in standard automatic machines without any effect on its whiteness.

#### Methods of measurement

The properties of the multilayer film according to the present invention are determined by the following methods:

The oxygen permeability of the films is determined in accordance with DIN 53 380, Part 3.

The permeability to water vapour of the films is determined in accordance with DIN 53 122.

The degree of whiteness of the films is determined by the Berger method and is defined as:

Berger degree of whiteness =  $R_y + 3R_z - 3R_x$ ,

in which  $R_x$ ,  $R_z$  and  $R_y$  denote the reflection values for the various standard colours. The measurements were carried out using an ElrephoMat DFC 5 device manufactured by Zeiss/Oberkochen.

#### Examples

##### Example 1

A composite film according to the invention has the following layer structure:

Layer A (outer layer): biaxially stretched, white opaque polypropylene film, five layers, 40  $\mu\text{m}$

Layer B1: two-component polyurethane adhesive, 2  $\mu\text{m}$

Layer C: gas barrier layer of co-extrudate, polyamide 6/ethylene-vinyl alcohol copolymer/polyamide 6, monoaxially stretched, 15  $\mu\text{m}$  counter-printed

Layer B2: two-component polyurethane adhesive, 2  $\mu\text{m}$

Layer D (inner layer): sealing layer of ethylene/vinyl acetate copolymer, 3.5% vinyl acetate, 75  $\mu\text{m}$

Layer A consists of a core layer of polypropylene homopolymer and 15% by weight  $\text{CaCO}_3$ , two layers of PP homopolymer containing 10% by weight  $\text{TiO}_2$  and two outer layers of a propylene/ethylene copolymer (ethylene content approx. 4% by weight).

##### Example 2

Layer A (outer layer): biaxially stretched, white opaque polypropylene film, five layers, 40  $\mu\text{m}$ , face-printed

Layer B1: two-component polyurethane adhesive, 2  $\mu\text{m}$

Layer C: gas barrier layer of co-extrudate, polyamide 6/ethylene-vinyl alcohol copolymer/polyamide 6, monoaxially stretched, 15  $\mu\text{m}$  counter-printed

Layer B2: two-component polyurethane adhesive, 2  $\mu\text{m}$

Layer D (inner layer): sealing layer of co-extrudate, polyethylene homopolymer/blend of a polyethylene homopolymer and polybutylene, 50  $\mu\text{m}$ , peelable from a second film

##### Example 3

Layer A (outer layer): biaxially stretched, white opaque polypropylene film, five layers 40  $\mu\text{m}$ , face-printed between the layers

Layer B1 two-component polyurethane adhesive, 2  $\mu\text{m}$

Layer C: gas barrier layer of polyvinyl alcohol, biaxially stretched, 12 .mu.m, of type Bovlon EX from Nippon Gohsei, Japan  
 Layer B2: extrusion primer based on polyimine, 0.1 .mu.m  
 Layer D (inner layer): sealing layer of polyethylene homopolymer, 40 .mu.m

#### Example 4

Layer A (outer layer): biaxially stretched, white opaque polypropylene film, 5 layers, 40 .mu.m  
 Layer B1: two-component polyurethane adhesive, 2 .mu.m  
 Layer C: gas barrier layer of polyvinyl alcohol, biaxially stretched, 12 .mu.m, of type Bovlon EX from Nippon Gohsei, Japan  
 Layer B2: two-component polyurethane adhesive, 2 .mu.m  
 Layer D (inner layer): sealing layer of amorphous polyethylene terephthalate 20 .mu.m, impact-modified, of type Selar PT 4234 from Du Pont de Nemours.

#### Comparison example 1:

Layer A (outer layer): biaxially stretched poly-ethylene terephthalate film, 12 .mu.m, counter-printed  
 Layer B1: two-component polyurethane adhesive, 2 .mu.m  
 Layer C: barrier layer of aluminum film, 9 .mu.m  
 Layer B2: two-component polyurethane adhesive, 2 .mu.m  
 Layer D (inner layer): sealing layer of polyethylene homopolymer, 70 .mu.m

#### Comparison example 2:

Layer A (outer layer): barrier layer of cellophane XS, 22 .mu.m, coated with PVDC on both sides, counter-printed  
 Layer B: two-component polyurethane adhesive, 2 .mu.m  
 Layer D (inner layer): sealing layer of polyethylene homopolymer, 60 .mu.m, dyed white

---

#### Comparison of the properties of various composite films

(Example 1 to 4 and comparison examples 1 and 2)

Comparison

Comparison

Example 1

Example 2

Example 3

Example 4

Example 1

Example

---

2

Layer A BOPP opaque

BOPP opaque,

BOPP opaque,

BOPP opaque

PETP counter-

cellophane XS,

face-printed

face-printed printed counter-printed

between layers

Layer B1 2-component

2-component

2-component

2-component

2-component

2-component

Polyurethane

Polyurethane

Polyurethane

Polyurethane

Polyurethane

Polyurethane

adhesive adhesive adhesive adhesive adhesive adhesive

Layer C PA6/EVOH/

PA6/EVOH/

PVOH biaxially  
 PVOH, biaxially  
 aluminium  
 PA6, monoaxially  
 PA6, monoaxially  
 stretched  
 stretched  
 stretched  
 stretched,  
 counter-printed  
 counter-printed  
 Layer B2 2-component  
 2-component  
 Polyimine primer  
 2-component  
 2-component  
 Polyurethane  
 Polyurethane Polyurethane  
 Polyurethane  
 adhesive adhesive adhesive  
 Layer D EVA-copolymer  
 peelable from  
 LDPE PETP, impact  
 LDPE LDPE, dyed  
 LDPE modified white  
 oxygen perme-  
 1.5 cm@3 /(m@2 d bar)  
 1.5 cm@3 /(m@2 d bar)  
 <1.0 cm@3 /  
 <1.0 cm@3 /  
 undetectably  
 8.0 cm@3  
 /(m@2 d bar)  
 ability (23 DEG C., (m@2 d bar)  
 (m@2 d bar)  
 0% relative  
 humidity)  
 permeability to  
 <1.0 g/(m@2 d)  
 <1.0 g/(m@2 d)  
 <1.0 g/(m@2 d)  
 1.2 g/(m@2 d)  
 undetectably  
 1.0 g/(m@2 d)  
 water vapour  
 (23 DEG C., 85%  
 relative humidity)  
 Berger degrees of  
 79% (measured  
 81% (measured  
 80% (measured  
 81% (measured  
 71% (measured  
 68% (measured  
 whiteness  
 through EVA)  
 on opaque BOPP)  
 through LDPE)  
 on opaque BOPP)  
 through PETP

through cello-  
printing colour)  
phane on printing  
colour

The abbreviations used in the table of the components of the composite are explained by the specifications in the preceding examples.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

## Claims

We claim:

1. A multilayer composite film consisting essentially of a surface layer A, a gas barrier layer C, a heat sealing layer D and, optionally, adhesive or coupling layers B, wherein the individual layers are arranged as follows in the composite film: A a biaxially stretched, white opaque polypropylene film in which vacuoles leading to an opaque appearance is formed by organic or inorganic fillers during stretching, B an adhesive or coupling layer, C a gas barrier layer with a permeability to oxygen of at most 30 Ncm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> d bar (23 DEG C./0% relative humidity), B an adhesive or coupling layer, D a heat sealing layer, layers A and C optionally being interchangeable.
2. A multilayer composite film as claimed in claim 1, wherein the surface layer A is a biaxially stretched, white opaque polypropylene film with at least three layers.
3. A multilayer composite film as claimed in claim 1, wherein the gas barrier film C consists essentially of a polymer selected from the group consisting of polyamide, polyvinyl alcohol, ethylene/vinyl alcohol copolymer, polyethylene terephthalate and polypropylene, and is optionally provided with a barrier layer lacquer or vacuum-evaporated transparent barrier layer.
4. A multilayer composite film as claimed in claim 3, wherein the gas barrier film comprises a polymer selected from the group consisting of polyamide (PA), polyvinyl alcohol (PVOH), ethylene/vinyl alcohol copolymer (EVOH), a combination of PA and EVOH layers and a mixture of PA and EVOH and wherein the barrier film is at least monoaxially stretched.
5. A multilayer composite film as claimed in claim 1, wherein the heat-sealing layer D comprises a polymer selected from the group consisting of a polyolefin homopolymer, a polyolefin copolymer, a mixture or coextrudate of at least two members selected from the group consisting of the polyolefin homopolymer and copolymers, and the amorphous polyethylene terephthalate homopolymers and copolymers.
6. A multilayer composite film as claimed in claim 1, wherein the heat-sealing layer is produced from an amorphous, impact-modified material selected from the group consisting of the polyethylene terephthalate homopolymers and copolymers, which material is distinguished by the fact that the secant modulus of films of this material is no higher than 1800 N/mm<sup>2</sup>.
7. A multilayer composite film as claimed in claim 5, wherein the heat sealing layer seals firmly or is designed to be peeled off against a second film.
8. A multilayer composite film as claimed in claim 1, wherein the films A, C and D are joined to their adjacent layers by an adhesive layer selected from the group consisting of two-component polyurethane adhesives and polyolefin coupling agents.
9. A multilayer composite film as claimed in claim 8, wherein the heat sealing layer D is joined to the adjacent layer without an adhesive layer by extrusion coating.
10. A multilayer composite film as claimed in claims 1, wherein the composite film is printed.
11. A multilayer composite film as claimed in claim 6, wherein the heat sealing layer seals firmly or is designed to be peeled off against a second film.
12. A food packaged in a multilayer composite film according to claim 1.

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 06 963 A 1

21 Aktenzeichen: P 43 06 963.0  
22 Anmeldetag: 5. 3. 93  
43 Offenlegungstag: 8. 9. 94

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 32 B 27/08  
B 32 B 27/32  
B 32 B 27/30  
B 32 B 27/34  
B 32 B 27/36  
B 65 D 65/00  
// B32B 7/12,27/40,  
C09J 175/04

DE 43 06 963 A 1

71 Anmelder:  
Wolff Walsrode AG, 29664 Walsrode, DE

72 Erfinder:  
Bochow, Richarda, Dipl.-Ing., 3032 Fallingbostel, DE;  
Tamke, Heiko, Dipl.-Ing., 3030 Walsrode, DE;  
Hammerschmidt, Karl, 3030 Walsrode, DE

64 Weiß-opake Sperrschichtfolie mit ausgezeichneter Planlage

57 Die vorliegende Erfindung betrifft eine mehrschichtige Verbundfolie, bestehend aus Deckschicht A, Gas-Barrierschicht C, Heißsiegelschicht D sowie gegebenenfalls notwendigen Klebe- bzw. Verbindungsschichten B, wobei die einzelnen Schichten in der Verbundfolie wie folgt angeordnet sind:  
A eine biaxial gereckte weiß-opake Polypropylenfolie,  
B eine Klebe- oder Verbindungsschicht,  
C eine Gas-Barrierschicht, die eine Sauerstoffdurchlässigkeit von höchstens  $30 \text{ Ncm}^3/\text{m}^2 \text{ d bar}$  ( $23^\circ\text{C}/0\% \text{ r.F.}$ ) aufweist,  
D eine Klebe- oder Verbindungsschicht,  
wobei gegebenenfalls die Schichten A und C gegeneinander austauschbar sind.

DE 43 06 963 A 1



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine weiß-opake Verbundfolie mit hohem Weißgrad und guter Deckkraft und hoher Sperrwirkung gegen Wasserdampf und Gase, die sich durch besonders gute Planlage auszeichnet.

- 5 Die Verwendung von mehrschichtigen Verbundfolien für die Verpackung von besonders empfindlichen Füllgütern, z. B. von Lebensmitteln, die durch Sauerstoff oxidativ verändert werden können, ist seit langem bekannt. Die Verpackung dieser Güter erfolgt üblicherweise unter Vakuum oder unter Schutzgas. Für diesen Einsatz muß die Umhüllung entsprechend gasdicht sein.

- 10 Es ist Stand der Technik, hierfür Verbundfolien zu verwenden, die eine Aluminiumschicht, eine PVDC-Lackierung oder eine Polyamid-Außenschicht aufweisen. Diese Folien sind gegebenenfalls empfindlich gegen Knickbruch oder zeigen bei Feuchtigkeitsaufnahme Rollneigung.

- Werden aus optischen Gründen weiße Verpackungsfolien benutzt, ist es üblich, eine oder mehrere Folien-schichten weiß zu pigmentieren oder zu bedrucken oder weiß-opake biaxial gereckte Polypropylenfolien einzu-  
 15 setzen. Ein höherer Weißgrad wird gegebenenfalls durch eine dunkle Hinterlegung wie eine Metallbedampfung, eine Aluminiumfolie oder eine eingefärbte Schicht erzielt. Diese Lamine sind dann nur einseitig weiß. Eine solche Verbundfolie aus einer metallbedampften Polyesterfolie und einer weiß-opaken Polypropylenfolie ist aus der europäischen Patentschrift 0 199 288 B1 bekannt. Diese Folie besitzt gute Barriereigenschaften und eine gute Planlage, ist aber nicht für Verpackungen geeignet, die hohe Nahtfestigkeiten fordern und hat nur eine weiße Seite.

- 20 In der Lebensmittelindustrie besteht jedoch die Forderung nach metallfreien beidseitig weißen Verbundfolien mit hoher Barrierewirkung, die gewährleisten, daß daraus gefertigte Packungen bei der Präsentation dauerhaft ihre Form behalten.

- Es stellt sich daher die Aufgabe, eine verbesserte Verbundfolie zu entwickeln, die  
 25 einen hohen Weißgrad und eine hohe Deckkraft,  
 eine gute Barriere gegen Wasserdampf und Gase,  
 eine gute Planlage auch bei wechselndem Raumklima,  
 eine hohe Steifheit und  
 eine begrenzte Tiefziehbarkeit  
 aufweist.

- 30 Erfindungsgemäß gelang dies durch die Herstellung einer Verbundfolie, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie im wesentlichen folgende Schichten in dieser Reihenfolge aufweist:

- A eine biaxial gereckte weiß-opake Polypropylenfolie,  
 B eine Klebe- oder Verbindungsschicht,  
 35 C eine Gas-Barriereschicht, die eine Sauerstoffdurchlässigkeit von höchstens  $30 \text{ Ncm}^3/\text{m}^2 \text{ d bar}$  ( $23^\circ \text{C}/0\% \text{ r.F.}$ ) aufweist,  
 B eine Klebe- oder Verbindungsschicht,  
 D eine Heißsiegelschicht,

- 40 wobei gegebenenfalls die Schichten A und C gegeneinander austauschbar sind.

- Die biaxial gereckte weiß-opake Polypropylenfolie A ist vorzugsweise eine drei- bis fünfschichtige Folie. Die Kernschicht dieser Folie besteht aus einem Polypropylen-Homopolymer, in der durch die Zugabe von organi-  
 45 schem oder anorganischem Füllstoff während des Reckprozesses Vakuolen entstehen, die zu einem opaken Aussehen führen. Die äußeren Schichten bestehen vorzugsweise aus einem Polypropylen-Copolymer. Gegebenenfalls befinden sich zwischen der Kernschicht und den Siegelschichten Schichten aus Polypropylen mit Titandioxid eingefärbt.

- Die Barrierefolie C z. B. besteht aus Polyamid (PA), Polyvinylalkohol (PVOH), Ethylenvinylalkohol-Copolymer (EVOH), Polyethylenterephthalat (PETP) oder Polypropylen (PP) und ist gegebenenfalls mit einer Sperr-  
 50 schichtlackierung bzw. transparenten Sperrschichtbedampfung versehen. Die Gas-Barrierefolie besteht vorzugsweise aus Polyamid (PA), Polyvinylalkohol (PVOH) oder Ethylenvinylalkohol-Copolymer (EVOH) oder aus der schichtweisen Kombination von PA und EVOH oder aus Mischungen von PA und EVOH und ist mindestens monoaxial verstreckt.

Die Heißsiegelschicht D besteht aus einem Polyolefin oder einem amorphen Polyester.

Besonders bevorzugte Polyolefine sind:

- 55 Polyethylenhomo- und Polyethylencopolymere, z. B.

LLDPE = Linear Low Density Polyethylen

PB = Polybutylen

EVA = Ethylenvinylacetat

EBA = Ethylenbutylacrylat

- 60 EAA = Ethylenacrylsäure

EEA = Ethylenethylacrylat

EMAA = Ethylenmethacrylsäure

I = Ionomer

und Mischungen bzw. Coextrusionen dieser Stoffe.

- 65 Besonders bevorzugte amorphe Polyester sind:

Polyethylenterephthalathomo- bzw. Polyethylenterephthalat-Copolymere und Mischungen bzw. Coextrudate dieser Stoffe.

Die Heißsiegelschicht ist festversiegelnd oder abziehfähig gegen eine zweite Folie ausgeführt.

Die oben genannten Folien A, C und D sind in einer bevorzugten Ausführungsform mit den jeweils benachbarten Schichten über eine Klebeschicht B verbunden. Für eine Klebeschicht wird ein Reaktivklebstoff wie z. B. ein Ein- oder Zwei-Komponenten-Polyurethanklebstoff oder ein polyolefinischer Haftvermittler wie z. B. Polyethylenhomopolymer, EAA oder EMAA verwendet.

Gegebenenfalls können zwei Schichten auch ohne Klebeschicht verbunden werden, z. B. durch Extrusionsbeschichtung der mittleren Schicht mit einer Heißsiegelschicht.

Die einzelnen Schichten weisen vorzugsweise folgende Dicken auf:

Schicht A: 25—75 µm

Schicht B: 0,1—20 µm

Schicht C: 10—30 µm

Schicht D: 15—150 µm.

Die Verbundfolie kann in den einzelnen Schichten mit üblichen Additiven und Hilfsmitteln wie z. B. mit Gleitmitteln, Antiblockmitteln, Antistatika, TiO<sub>2</sub> und CaCO<sub>3</sub> ausgerüstet sein.

Es hat sich überraschend herausgestellt, daß durch den besonderen Aufbau der beschriebenen Folie ein Druck auf der Barrierschicht C einen besonders hohen Weißgrad erhält. Das Druckbild ist dann durch die Siegelschicht D lesbar. Zusätzlich gestattet die hohe Deckkraft der Folie A einen Frontaldruck auf die Außenseite des Verbundes, der das rückseitige Druckbild unbeeinflußt läßt.

Außerdem wird durch die außenliegende Folie A und die innenliegende Folie D, die eine hohe Wasserdampfsperre besitzen, die gegebenenfalls feuchtigkeitsempfindliche Barrierefolie C gegen Feuchtigkeitsaufnahme geschützt. Dadurch bleibt die hohe Sauerstoffbarriere dieser Folie unabhängig vom Außenklima erhalten.

Weiterhin wird durch diese spezielle Folienanordnung eine Rollneigung durch Anquellen der gegebenenfalls feuchtigkeitsempfindlichen Schicht C vermieden und eine hohe Steifigkeit des Verbundes erzielt.

Überraschenderweise ist dieser Verbund auf üblichen Tiefziehautomaten verformbar. Dabei bleibt die Weißkraft des Verbundes erhalten.

#### Beispiele

##### Beispiel 1

Eine Verbundfolie gemäß der Erfindung wird durch folgenden Schichtenaufbau beschrieben:

Schicht A (Außenschicht): biaxial gereckte weiß-opake Polypropylenfolie, fünfschichtig, 40 µm

Schicht B: Zwei-Komponenten-Polyurethanklebstoff, 2 µm

Schicht C: Gasbarrierschicht aus Coextrudat, Polyamid 6/Ethylenvinylalkohol-Copolymer/Polyamid 6, monoa-

xial gereckt, 15 µm,

Schicht B: Zwei-Komponenten-Polyurethanklebstoff, 2 µm,

Schicht D: Siegelschicht aus Ethylenvinylacetat-Copolymer, 3,5% Vinylacetat, 75 µm.

Die Schicht A besteht aus einer Kernschicht aus Polypropylen-Homopolymer und 15 Gew.-% CaCO<sub>3</sub>, zwei Schichten aus PP-Homopolymer mit 10 Gew.-% TiO<sub>2</sub> sowie 2 Außenschichten aus einem Propylen/Ethylen-Copolymer (ca. 4 Gew.-% Ethylen-Anteil).

##### Beispiel 2

Eine Verbundfolie gemäß der Erfindung wird durch folgenden Schichtenaufbau beschrieben:

Schicht A (Außenschicht): biaxial gereckte weiß-opake Polypropylenfolie, fünfschichtig, 40 µm,

Schicht B: Zwei-Komponenten-Polyurethanklebstoff, 2 µm,

Schicht C: Gasbarrierschicht aus Coextrudat, Polyamid 6/Ethylenvinylalkohol-Copolymer/Polyamid 6, monoa-

xial gereckt, 15 µm im Tiefdruck gekontert bedruckt,

Schicht B: Zwei-Komponenten-Polyurethanklebstoff, 2 µm,

Schicht D (Innenschicht): abziehfähige Siegelschicht aus Coextrudat, Polyethylen-Homopolymer und Polyolefin-

Mischung, 50 µm.

##### Beispiel 3

Eine Verbundfolie gemäß der Erfindung wird durch folgenden Schichtenaufbau beschrieben:

Schicht A (Außenschicht): biaxial gereckte weiß-opake Polypropylenfolie, fünfschichtig, 40 µm,

Schicht B: Zwei-Komponenten-Polyurethanklebstoff, 2 µm,

Schicht C: Gasbarrierschicht aus Polyvinylalkohol, biaxial gereckt, 12 µm,

Schicht B: wäßriger Polyimin-Primer, 0,1 µm,

Schicht D (Innenschicht): Siegelschicht aus Polyethylen-Homopolymer, 40 µm.

##### Beispiel 4

Eine Verbundfolie gemäß der Erfindung wird durch folgenden Schichtenaufbau beschrieben:

Schicht A (Außenschicht): biaxial gereckte weiß-opake Polypropylenfolie, fünfschichtig, 40 µm im Tiefdruck

frontal bedruckt,

Schicht B: Ethylenacrylsäure-Copolymer, 20 µm,

Schicht C: Gasbarrierschicht aus Ethylenvinylalkohol-Copolymer, biaxial gereckt, 12 µm,

Schicht B: Zwei-Komponenten-Polyurethanklebstoff, 2 µm,

Schicht D: Siegelschicht aus amorphem Polyethylterephthalat-Copolymer, 40 µm.

Beispiel 1

5

10

15

20

25

30

35

40

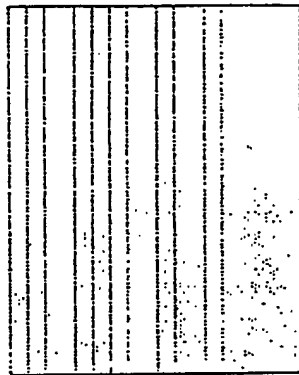
45

50

55

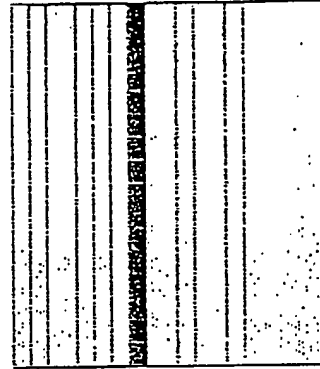
60

65



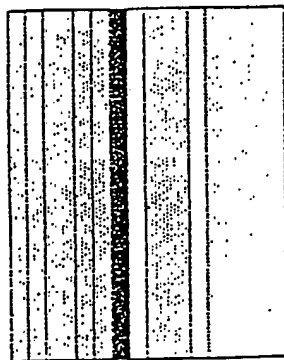
A C D  
B1 B2

Beispiel 2



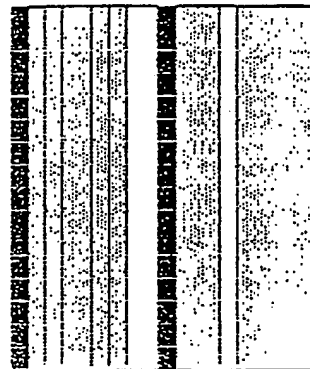
A C D  
B1 B2  
Druckfarbe

Beispiel 3



A C D  
B1 B2  
Druckfarbe

Beispiel 4



A C D  
B1 B2  
Druckfarbe Druckfarbe

Patentansprüche

1. Mehrschichtige Verbundfolie, bestehend aus Deckschicht A, Gas-Barriereschicht C, Heißsiegelschicht D

sowie gegebenenfalls notwendigen Klebe- bzw. Verbindungsschichten B, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Schichten in der Verbundfolie wie folgt angeordnet sind:

A eine biaxial gereckte weiß-opake Polypropylenfolie,

B eine Klebe- oder Verbindungsschicht,

C eine Gas-Barrierschicht, die eine Sauerstoffdurchlässigkeit von höchstens  $30 \text{ Ncm}^3/\text{m}^2 \text{ d bar}$  ( $23^\circ\text{C}/0\%$  r.F.) aufweist, 5

B eine Klebe- oder Verbindungsschicht,

D eine Heißsiegelschicht,

wobei gegebenenfalls die Schichten A und C gegeneinander austauschbar sind.

2. Mehrschichtige Verbundfolie gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht A eine biaxial gereckte, weiß-opake Polypropylen-Folie ist, die mindestens dreischichtig ist. 10

3. Mehrschichtige Verbundfolie gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gas-Barrierefolie C aus Polyamid, Polyvinylalkohol, Ethylenvinylalkohol-Copolymer, Polyethylenterephthalat oder Polypropylen besteht und gegebenenfalls mit einer Sperrschichtlackierung bzw. transparenten Sperrschichtbedampfung versehen ist. 15

4. Mehrschichtige Verbundfolie gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gas-Barrierefolie vorzugsweise aus Polyamid (PA), Polyvinylalkohol (PVOH) oder Ethylenvinylalkohol-Copolymer (EVOH) besteht oder aus der schichtweisen Kombination von PA und EVOH oder aus Mischungen von PA und EVOH und daß die Barrierefolie mindestens monoaxial verstreckt ist.

5. Mehrschichtige Verbundfolie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißsiegelschicht D aus einem Polyolefin bzw. Polyolefincopolymer, einem amorphen Polyester bzw. Polyesterpolymer und deren Mischungen bzw. Coextrudaten besteht. 20

6. Mehrschichtige Verbundfolie gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißsiegelschicht festversiegelnd oder abziehfähig gegen eine zweite Folie ausgeführt ist.

7. Mehrschichtige Verbundfolie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die oben genannten Folie A, C, D mit den jeweils benachbarten Schichten über eine Klebeschicht aus Zwei-Komponenten-Polyurethanklebstoff bzw. einem polyolefinischen Haftvermittler verbunden sind. 25

8. Mehrschichtige Verbundfolie gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißsiegelschicht D gegebenenfalls ohne Klebeschicht durch Extrusionsbeschichtung mit der Nachbarschicht verbunden ist.

9. Mehrschichtige Verbundfolie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbundfolie bedruckt ist. 30

10. Verwendung der mehrschichtigen Verbundfolie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Verpackung von Lebensmitteln.

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**